

**PENGARUH EKSTRAK DAUN SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* (Burm.f))  
dan BUAH MAJA (*Aegle marmelos* L.) SEBAGAI PESTISIDA NABATI TERHADAP  
KUTU PUTIH (*Paracoccus marginatus*) PADA TANAMAN PEPAYA (*Carica papaya* L.)**

**Skripsi**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Syarat-syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Biologi

Oleh

**DINA ESTIA**

**NPM : 1311060160**

Jurusan : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI**

**RADEN INTAN LAMPUNG**

**2019**

## ABSTRAK

Hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) merupakan salah satu hama yang menyerang tanaman pepaya yang mengakibatkan adanya potensi kerugian ekonomis pada produksi pepaya selain itu kutu putih (*Paracoccus marginatus*) menghasilkan embun madu sehingga menimbulkan kehadiran penyakit embun jelaga yang dua spesies diantaranya berperan sebagai vector penyakit selain itu hama kutu putih juga menyerang 53 jenis tanaman lainnya. Dari berbagai jenis tanaman yang dihinggapinya menjadi inang pepaya adalah inang yang paling sesuai bagi perkembangan dan pertumbuhan hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*). Salah satu cara alternatif yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama kutu putih adalah dengan pemberian pestisida nabati. Daun sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f)) dan buah maja (*Aegle marmelos* L.) merupakan salah satu contoh tanaman yang memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan untuk membuat pestisida nabati. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f)) dan buah maja (*Aegle marmelos* L.) sebagai pestisida nabati terhadap kutu putih (*Paracoccus marginatus*) pada tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) dengan melakukan uji laboratorium. Penelitian ini menggunakan penelitian Eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 3 perlakuan waktu pengamatan, 3 kali pengulangan dengan metode semprot serangga secara langsung yang terdiri dari kelompok kontrol negatif (Aquades), konsentrasi Ekstrak daun sambiloto, ekstrak buah maja dan ekstrak campurannya masing masing 25 %, 50%, 75%, 100% dan kontrol positif (Deltamethrin). Analisis data menggunakan uji statistik dengan menggunakan perhitungan Two Way ANOVA dan untuk mengetahui perlakuan mana yang berpengaruh paling baik dilanjutkan dengan Uji Duncan pada taraf 5 %. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun sambiloto dan ekstrak buah maja serta campuran kedua ekstrak dapat digunakan sebagai pestisida nabati terhadap hama kutu putih dan berpengaruh efektif terhadap mortalitas hama kutu putih pada tanaman pepaya.

**Kata Kunci :** *Paracoccus marginatus* William and Granara de Willink, Pepaya (*Carica papaya*), Ekstrak Daun Sambiloto, Ekstrak buah maja.

## MOTTO

1. الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً

فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى ﴿٥٣﴾

Artinya : Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam. (Q.S. Thaahaa : 53)

2. Sesuatu akan terlihat tidak mungkin sampai semuanya selesai.
3. Kemarin adalah sejarah, besok adalah sebuah misteri dan hari ini adalah sebuah hadiah.

## **PERSEMBAHAN**

Teriring doa dan syukur kehadiran Allah SWT, penulis persembahkan skripsi ini sebagai tanda bukti dan cinta kasih yang tulus kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta ibundaku Herlina dan ayahandaku Sanaruddin. Yang tidak henti-hentinya mendoakan serta memberikan dukungan moril dan materil serta memberikan kasih sayang kepada penulis sehingga penulis selalu bersemangat dan termotivasi untuk menyelesaikan skripsi.
2. Kakakku Rahmat Yanuar dan adikku tersayang Fajar Fitrah yang selalu menjadi penyemangat keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi dan studi.
3. Almamaterku tercinta Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbilalamin Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan hidayah, inayah dan rahmat-Nya, maka skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Tak lupa shalawat serta salam disampaikan kepada nabi Muhammad SAW yang senantiasa menjadi uswatun bagi umat manusia. Skripsi ini dikerjakan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung. Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak kekurangan mengingat terbatasnya kemampuan penulis, namun berkat rahmat Allah SWT, Serta pengarahan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kepentingan bersama. Sehubungan dengan itu, tak salah kiranya bila penulis mengungkapkan rasa terimakasih kepada :

1. Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi.
2. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana M. Pd Selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung
3. Dr. Eko Kuswanto, M. Si Selaku ketua jurusan dan bapak Fredi Ganda Putra M.Pd selaku Sekertaris Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
4. Ibu Dwijowati Asih Saputri dan Ibu Ovi Prasetya Winandari M. Si, M. Si selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan waktu, bimbingan dan arahan kepada penulis dari sebelum penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.

5. Bapak dan ibu dosen di lingkungan fakultas tarbiyah dan keguruan, yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan wawasan yang luas selama di bangku kuliah.
6. Ibu Nurul Utami S.Si dan udongah Purna Firdaus S. Si selaku pembina dan staf analisis di laboratorium kimia organik Universitas Lampung
7. Rekan- rekan seperjuangan Vera Veronica, Dina Andriyani, Awang, Yosih dan seluruh teman–teman angkatan Biologi. Yang selalu bersama penulis selama menempuh pendidikan.
8. Kepala Kejaksaan Negeri Ogan Komering Ulu Selatan, Para KASI dan Kasubbag Pembinaan, Jaksa Fungsional, Staf Tata Usaha dan Honorer Pada kejaksaan Negeri Ogan Komering Ulu Selatan.
9. Keluarga Tercinta, Kedua Orang tua saya Bapak Sanaruddin dan Ibu Herlina dan Kakak Saya Rahmat Yanuar S.KM dan adik saya tercinta Fajar Fitrah yang telah mencurahkan kasih sayangnya pada penulis.

Bandar lampung,  
**Penulis**

Dina Estia  
NPM : 1311060160

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pepaya merupakan tanaman yang berasal dari Amerika tropis. Di Indonesia, tanaman pepaya umumnya tumbuh menyebar dari dataran tinggi, yaitu sampai 1.000 m diatas permukaan laut. Secara umum tanaman pepaya dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, selain itu pepaya tergolong tanaman yang memerlukan cahaya penuh, suhu optimal tanaman pepaya berkisar antara 25-30<sup>0</sup> C tanaman pepaya yang mendapat sinar matahari dalam jumlah yang banyak akan lebih cepat berbunga dan berbuah.<sup>1</sup> Salah satu kendala dalam penanaman pepaya di daerah tropis adalah tingginya serangan hama dan penyakit. Curah hujan dan kelembaban yang tinggi mengakibatkan perkembangan hama yang sangat cepat.<sup>2</sup> Beberapa daerah di Indonesia telah ditemukan ada serangan kutu putih (*Paracoccus marginatus* William and Granara de Willink, Hemiptera: Pseudococcidae) pada tanaman pepaya yang mengakibatkan adanya potensi kerugian ekonomis pada produksi buah pepaya<sup>3</sup>.

Dari penelitian yang dilakukan oleh lydia ivakdalam mengenai dampak ekonomi serangan hama invansif kutu putih *P. marginatus* pada usaha tani pepaya di kabupaten bogor. Serangan hama baru kutu putih *P. marginatus* pada pertanaman pepaya menyebabkan biaya produksi meningkat sebanyak 84% sementara hasil panen menurun sebesar 58% dan akibatnya mengalami kerugian dalam usaha tani

---

<sup>1</sup>Sriani Sujiprihati, Ketty Suketi. *Budidaya Papaya Unggul*. (Jakarta : Penebar Swadaya,2009) h. 5.

<sup>2</sup>Suketi, Sujiprihati, *Op.Cit.* h. 53.

<sup>3</sup>Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura. *Kutu Putih Meksiko Sulit Dibasmi*. 2009. [Http://www.Regional Kompas. Com](http://www.Regional Kompas. Com). [08 September 2017]

pepaya yang ditunjukkan dengan perolehan nilai nisbah  $R/C < 1$  sebesar 0,82 dimana nilai nisbah ini sangat berkaitan dalam menunjukkan perbandingan yang diperoleh antara nilai laba dan rasio penjualan dari buah pepaya. Serangan yang ditimbulkan oleh hama *P. marginatus* bisa berakibat pada penurunan produksi pepaya, penurunan produksi pepaya secara terus menerus akan berdampak adanya potensi kerugian ekonomi serta mengurangi pendapatan ekspor buah yang ada di Indonesia dikhawatirkan jika tidak ada upaya pengendalian yang tepat cepat, produksi buah pepaya dan sejenisnya yang ada di Indonesia dapat punah.<sup>4</sup>

Kutu putih (*Paracoccus marginatus*) menghasilkan embun madu sehingga menimbulkan kehadiran penyakit embun jelaga yang dua spesies diantaranya berperan sebagai vektor penyakit *Piper Yellow Mottle Virus* (PYMV). Di Indonesia hama kutu putih telah menyebar luas di 13 propinsi salah satu provinsi yang terkena penyebaran hama kutu putih ini yaitu provinsi lampung, selain menyerang tanaman pepaya ditemukan juga menyerang 53 jenis tanaman lain, seperti palawija, jagung, kedele dan singkong.<sup>5</sup> Kutu Putih sendiri selain menyerang tanaman pepaya dan buah lainnya juga ditemukan menyerang jenis tanaman lain, termasuk jenis tanaman hias. Untuk itu perlu ditangani agar dampak penyebaran dari hama kutu putih tidak semakin meluas.<sup>6</sup>

Dari berbagai jenis tanaman yang dihindangi dan menjadi inang dari hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*). Pepaya adalah inang yang paling sesuai bagi perkembangan dan pertumbuhan hama kutu *P. marginatus*. Dari penelitian yang

---

<sup>4</sup>Lydia Ivakdalam, "Dampak Ekonomi Serangan Hama Asing Invasif *Paracoccus marginatus* (Hemiptera : Pseudococcidae) Pada Usahatani di Kabupaten Bogor". (Tesis Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2010), h. 36

<sup>5</sup>Susilo, "Infestation Of The Papaya Mealybug In Home Yard Plants In Bandar Lampung, Indonesia". *Jurnal Pertanian*. (2009), h. 8.

<sup>6</sup>Dwi Winarno, *Hama Kutu Putih Pada Jarak Pagar*. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri Vol 21 No 2 A. balitas ,2015. h. 13-19. [12 September 2017]



dilakukan terhadap 3 jenis tanaman yang diujikan yaitu pada tanaman pepaya, jarak pagar, dan ubi kayu dari penelitian terhadap ketiga tanaman tersebut didapat hasil laju pertumbuhan intrinsik pada tanaman pepaya sebesar 0,117 pada jarak pagar sebesar 0,079 dan ubi kayu sebesar 0,057. Artinya semakin tinggi nilai laju pertumbuhan intrinsik pada suatu tumbuhan inang, maka semakin tinggi populasi hama pada tumbuhan inang tersebut.

Hal tersebut dilihat dari hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) yang berada di inang tanaman pepaya dimana memiliki stadium telur dan masa perkembangan nimfa yang paling singkat dan yang paling lama terdapat pada tanaman ubi kayu, sehingga kelimpahan populasi kutu putih dapat meningkat jauh lebih cepat pada pertanaman pepaya dan mengakibatkan serangan hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) pada tanaman pepaya yang paling tinggi diantara tanaman lainnya.<sup>7</sup> Hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) jika sudah menyerang tanaman akan sangat sulit untuk dibasmi, tanaman yang sudah terkena serangan kutu putih akan menghitam, kuning, berkerut, kering dan lama-kelamaan akan mati.

Di kebun Hortipark provinsi lampung sendiri yang mengembangkan pertanian organik dan tanpa menggunakan pestisida sintetis, untuk penanganan terhadap hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) sendiri jika sudah terkena hama tersebut maka penanganannya akan langsung disemprot menggunakan detergen agar serat-serat putih yang menempel bisa terlepas dan jika batang dan daun tanaman terlihat sudah terlanjur menghitam, kuning, mengkerut maka akan langsung dipapas begitu pula pada buah yang dihindangi maka akan langsung dipetik dan dipanen lebih awal.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup>Yani Maharani, "Biologi dan Neraca Hayati Kutu Putih Pepaya *Paracoccus marginatus* William & Granarade Willink (Hemiptera : Pseudococcidae)". *Jurnal HPT Tropika Fakultas Pertanian*. ISSN 1411-7525 Vol 16 No 1. (Maret, 2016), h.7.

<sup>8</sup>Edi Sunyoto, Wawancara Petani Buah, Hortipark lampung, lampung Selatan, 14 Desember 2017 (pukul 13.20).

Dari penelitian yang dilakukan oleh adiyoga dan kawan-kawan terhadap petani responden (>80%) dalam upaya mengendalikan hama organisme pengganggu tanaman kebanyakan mengatasinya dengan menggunakan pestisida sintetis kimiawi, karena dianggap praktis, mudah diperoleh, dan menunjukkan efek yang paling cepat. Kebanyakan petani beranggapan bahwa pengendalian yang serba cepat akan berhubungan erat dengan resiko kegagalan produksi dan cenderung memandang pestisida bukan saja sebagai bahan beracun untuk mengendalikan hama penyakit, tetapi juga sebagai asuransi penangkal kegagalan usahatani.<sup>9</sup> Dampak dari pemakaian pestisida semakin lama semakin mengkhawatirkan. Pasalnya, tidak semua bahan yang terkandung pada pestisida kimia sampai ke sasaran, paling tidak, hanya sekitar 20 % bahan aktif pestisida yang sampai ke sasaran, selebihnya lepas begitu saja.<sup>10</sup> Pemakaian pestisida sintetis kimia secara berlebih dan sembarangan bukan saja memboroskan biaya produksi, melainkan menimbulkan dampak sampingan yang merugikan seperti pencemaran air, tanah, matinya musuh alami, matinya organisme bukan sasaran seperti lebah yang membantu proses penyerbukan, dan timbulnya kekebalan organisme pengganggu tanaman terhadap pestisida.<sup>11</sup>

Kondisi lahan pertanian saat ini semakin memprihatinkan. Tanah semakin rusak akibat perlakuan pemupukan kimiawi yang berlebihan dan penggunaan pestisida sintesis menyebabkan kerusakan ekosistem lingkungan. Dibalik kondisi ini masih ada semangat untuk kembali ke pertanian yang sehat alami. Salah satu bentuknya adalah penggunaan pestisida nabati dan agen hayati untuk mengendalikan

---

<sup>9</sup>Adiyoga, Soetiarso, *Strategi Petani Dalam Pengelolaan Resiko Pada Usaha Tani Cabai. Jurnal Hortikultura, Vol. 8, No. 4, 1299-1311, (1999), h.11.*

<sup>10</sup>M. Tosigilo, *Membuat Pestisida Nabati untuk Hidroponik, Akuaponik, Vertikultur, dan Sayuran Organik. (Jakarta: PT Agromedia Pustaka.2017), h. 3*

<sup>11</sup>Novizan, *Petunjuk Penggunaan Pestisida. (Jakarta : PT Agromedia Pustaka, 2008), h. 5.*

organisme pengganggu tanaman.<sup>12</sup> Salah satu upaya untuk mengendalikan hama kutu putih dengan cara yang lebih aman dan ramah lingkungan yaitu dengan menggunakan bahan alami. Pestisida nabati terbuat dari bahan alami seperti bagian tanaman, baik daun, biji, buah, maupun akar.<sup>13</sup>

Di bumi terdapat banyak jenis tumbuhan yang diciptakan untuk menjadikan manusia berfikir bagaimana cara untuk pemanfaatannya, sebagaimana Allah berfirman di dalam QS. Ar- Ra'd ayat 4 :

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُتَجَبَّرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزُرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنَوَانٌ وَغَيْرُ صِنَوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفِضَ لِّبَعْضِهَا عَلَىٰ بَعْضٍ فِي الْأَكْلِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٤﴾

Artinya :

*Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanam-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir.*<sup>14</sup>

Allah swt juga berfirman dalam QS. Asy-Syuara ayat 7 :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya :

*Dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik ?*<sup>15</sup>

<sup>12</sup>M. Tosingilo, *Pupuk Organik dan Pestisida Nabati No 1*. (Jakarta : PT Agromedia Pustaka, 2015), h. 58

<sup>13</sup>M. Tosingilo, *Op.Cit.*, h. 52

<sup>14</sup>Mushaf Al-Azhar, *Al-qur'an dan Terjemah*. (Bandung : Penerbit Jabal. 2010), h. 249.

<sup>15</sup>*Ibid.*, h. 483.

Kedua ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan tumbuhan yang baik dan sebagian dari tumbuhan itu pasti ada kelebihan. Dalam ayat tersebut menerangkan bagi kaum yang berfikir.<sup>16</sup> Agar memikirkan tumbuhan yang bisa dimanfaatkan. Salah satunya sebagai pestisida nabati yaitu terdapat banyak jenis tanaman yang bisa dimanfaatkan sebagai pestisida nabati diantaranya, buah maja, brotowali tanaman daun mimba, mindi, kenikir, serai wangi, pacar cina, sirih merah, dan sambiloto.<sup>17</sup>

Dari macam-macam tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan pestisida nabati, Salah satu tanaman yang dapat digunakan adalah daun sambiloto dan buah maja. Daun sambiloto sudah lama dikenal sebagai tanaman herbal. Tanaman daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) merupakan tumbuhan yang kaya dengan berbagai kandungan kimia berupa senyawa metabolit sekunder, diantaranya mengandung *saponin, alkaloid, terpenoid, flavonoida*, dan *tanin* yang tidak disukai oleh hama tanaman. Selain itu daun sambiloto juga berguna sebagai antibakteri.<sup>18</sup> Buah maja (*Aegle marmelos*) selain mengandung marmelosin juga mengandung minyak atsiri, pektin, saponin dan tanin yang tidak disukai oleh hama tanaman. Pestisida nabati dari buah maja mempunyai bau yang menyengat dan rasa pahit sehingga mampu mengusir hama, selain itu akan mengganggu fungsi pencernaan dari serangga apabila termakan.<sup>19</sup>

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi informasi penting bagi masyarakat Indonesia, tentang pemanfaatan ekstrak tanaman daun sambiloto dan buah maja

---

<sup>16</sup><https://tafsirq.com/#tafsir-jalalayn/13-ar-rad/ayat-4/26-asy-syuara/ayat-7>. [20 september 2017]

<sup>17</sup>M. Tosingilo, *Op.Cit.*, h. 55.

<sup>18</sup>W.P Winarto, *Sambiloto Budi Daya dan Pemanfaatan Obat*. (Jakarta : Penebar Swadaya, 2003), h. 7.

<sup>19</sup>Rismayani, *Manfaat Buah Maja Sebagai Pestisida Nabati Untuk Hama Pengerek Buah Kakao (Conopomorpha Cramerella)* Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industry 19 (3) : 24-26. Pusatlitbang, 2013. <http://Sultra.Litbang.Pertanian.go.id>. [13 September 2017]

sebagai pestisida nabati terhadap kutu *P. marginatus* Agar dapat memanfaatkan tanaman yang berada di sekitar dan mengurangi pemakaian bahan kimia yang dapat mengganggu kesehatan dan lingkungan, selain itu bagi dunia pendidikan dapat memberikan informasi untuk dijadikan sebagai referensi proses pembelajaran biologi yang merupakan proses interaksi antara pendidik dan peserta didik untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan dimana Pendidikan sendiri merupakan semua perbuatan dan usaha dari seorang pendidik untuk mengolah pengetahuannya, pengalamannya, kecakapannya, serta keterampilannya.<sup>20</sup>

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Adanya serangan hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) pada tanaman pepaya dan beberapa tanaman lainnya yang bisa mengakibatkan adanya potensi kerugian ekonomis pada produksi tanaman yang terkena hama kutu putih.
2. Dari berbagai macam tanaman yang terkena serangan hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) yang paling banyak dihindangi oleh hama kutu putih terdapat pada tanaman papaya.
3. Penyakit virus *Piper Yellow Mottle Virus* (PYMV) pada daun papaya dikarenakan adanya hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) yang berperan sebagai vector dari virus tersebut.

---

<sup>20</sup> Chairul Anwar, *Hakikat Manusia dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis*. (Yogyakarta : Suka-Press, 2014), h.,63.

4. Pengendalian penyebaran hama kutu putih papaya (*Paracoccus marginatus*) yang masih bergantung pada pestisida sintetik.
5. Penggunaan insektisida sintetik menimbulkan dampak negatif pada lingkungan, kesehatan manusia, kematian pada serangga bukan sasaran dan resistensinya serangga pengganggu.
6. Ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan buah maja (*Aegle marmelos*) belum diuji secara ilmiah dapat dimanfaatkan sebagai sebagai pestisida nabati terhadap kutu putih (*Paracoccus marginatus*).

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah : “Mengetahui Pemanfaatan ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan ekstrak buah maja (*Aegle marmelos*) sebagai pestisida nabati terhadap kutu putih (*Paracoccus marginatus*) pada tanaman pepaya”.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas permasalahan yang dapat dirumuskan oleh penulis sebagai berikut : “Apakah ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan ekstrak buah maja (*Aegle marmelos*) efektif berpengaruh sebagai pestisida nabati terhadap hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) pada tanaman pepaya ?”

### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk : “Mengetahui efektifitas pengaruh ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan buah maja (*Aegle marmelos*) sebagai pestisida nabati terhadap hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*) pada tanaman pepaya”.

## **F. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka Manfaat penelitian ini adalah :

### **1. Bagi Peneliti**

- a. Dapat menambah pengetahuan pemanfaatan daun sambiloto dan buah maja sebagai pestisida nabati.
- b. Bisa mengembangkan pengetahuan di bidang pertanian terutama tentang pengendalian hama kutu putih (*P. marginatus*).

### **2. Bagi Masyarakat**

- a. Sebagai alternatif bagi masyarakat menggunakan bahan insektisida nabati yang lebih ramah lingkungan dalam mengendalikan hama kutu putih (*P. marginatus*).
- b. Mengetahui khasiat tumbuhan disekitar lingkungan rumah.

### **3. Bagi Dunia Pendidikan**

Memberikan informasi untuk dijadikan sebagai referensi pembelajaran biologi SMA kelas X yaitu pada materi ruang lingkup biologi.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*)**

##### **1. Asal-Usul Kutu Putih (*Paracoccus marginatus*)**

Kutu putih (*Paracoccus marginatus*) pada tanaman pepaya merupakan hama baru yang menjadi masalah penting pada pertanaman papaya di Indonesia. Serangga ini diketahui keberadaanya pertama kali pada bulan mei 2008 pada tanaman pepaya. Hama kutu putih biasanya bergerombol sampai puluhan ribu ekor. Mereka merusak dengan cara menghisap cairan. Semua bagian tanaman bisa diserangnya dari buah sampai pucuk. Serangan pada pucuk menyebabkan daun kerdil dan keriput seperti terbakar dan akhirnya mati.<sup>21</sup> Kutu putih biasanya melekat di permukaan tanaman. Kutu putih tertutup oleh lapisan lilin, selain itu kutu putih juga mengeluarkan embun madu dan dirawat oleh semut, yang lagi-lagi mengarah pada jamur jelaga. Kelompok kutu ini biasanya tidak mengganggu sayuran yang tumbuh cepat, tetapi menyerang yang tumbuh selama lebih dari tiga bulan, mereka lebih berbahaya pada pohon buah-buahan dan tanaman hias yang mengayu.<sup>22</sup>

##### **2. Klasifikasi Kutu Putih Pepaya**



Sumber : <https://www.google.kutu+putih+papaya.co.id>

**Gambar 1.** Kutu putih papaya (*Paracoccus marginatus*)

---

<sup>21</sup>Dwi Winarno, *Hama Kutu Putih Pada Jarak Pagar*. Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri Vol 21 no 2 A., 2015. [12 september 2017]

<sup>22</sup>C.N williamams, WT. Pregrine, *Produksi Sayuran Tropika*. (Yogyakarta : UGM Press, 1933), h.106.

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Hemiptera
Famili	: Pseudococcidae
Genus	: <i>Paracoccus</i>
Spesies	: <i>Paracoccus marginatus</i> <sup>23</sup>

### 3. Morfologi kutu putih

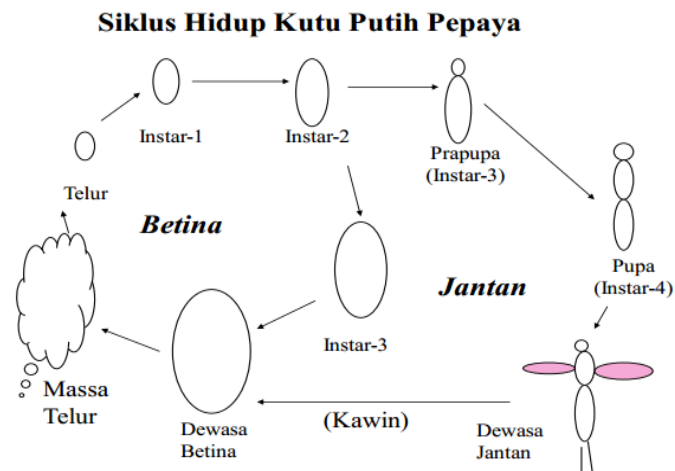
*Paracoccus marginatus* termasuk jenis kutu-kutuan yang seluruh tubuhnya diselimuti oleh lapisan lilin berwarna putih. Tubuh berbentuk oval dengan embelan seperti rambut-rambut berwarna putih dengan ukuran yang pendek. Hama ini terdiri dari jantan dan betina, dan memiliki beberapa fase perkembangan yaitu: fase telur, pradewasa (nimfa), dan imago. Kutu putih dewasa jantan bisa berukuran 3 mm dan bersayap. Induk betinanya mampu bertelur hingga 500 butir, yang diletakkan dalam satu kantung telur terbuat dari lilin. Dengan siklus hidup sepanjang sebulan.

Individu betina mengalami metamorfosis paurometabola (metamorfosis bertingkat), yaitu terdiri dari stadium telur, stadium nimfa yang terdiri dari instar pertama hingga ketiga dan stadium imago yang tidak memiliki sayap. Individu jantan mengalami metamorfosis holometabola (metamorfosis sempurna), yaitu terdiri dari stadium telur, stadium nimfa yang terdiri dari instar pertama, instar kedua, instar ketiga yang disebut prapupa, dan instar keempat berupa pupa, kemudian stadium imago yang memiliki sepasang sayap.

---

<sup>23</sup>Nur Pramayudi, Hartati Oktarina, “Biologi Hama Kutu Putih Pepaya (*Paracoccus Marginatus*) Pada Tanaman Pepaya”. *Jurnal. Floratek*, No 7: 32 – 44, (2012), h. 30.

### 3. Siklus hidup



*Sumber : Jurnal. Floratek. Nur Pramayudi dan Hartati Oktarina*

**Gambar 2.** Skema tahapan perkembangan *Paracoccus Marginatus*

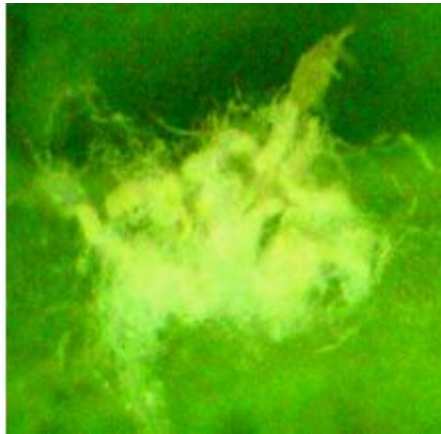
Dengan siklus hidup sepanjang sebulan. *Paracoccus marginatus* bisa berkembang biak 11-12 generasi dalam setahun. Individu Betina biasanya meletakkan telur 100 -600 butir dalam sebuah kantung telur (ovisak).<sup>24</sup>

### 4. Stadium Telur *Paracoccus marginatus*

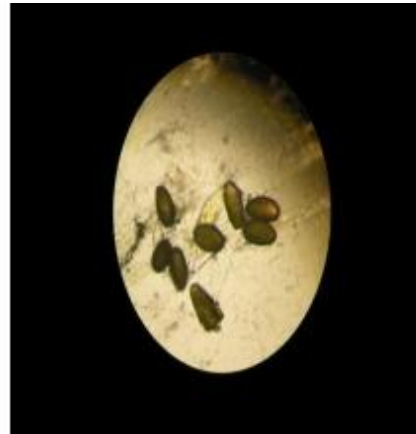
Telur *P. marginatus* berbentuk bulat berwarna kuning kehijauan dan akan menetas dalam waktu 10 hari setelah diletakkan di Kantung telur (ovisak) terbuat dari benang-benang lilin yang sangat lengket, mudah melekat pada permukaan daun dan dapat diterbangkan oleh angin. Telur yang tidak berhasil menetas akan berubah warnanya setelah satu hari menjadi agak kehitaman sedangkan telur yang berhasil menetas berwarna kuning tua.

---

<sup>24</sup>Nur Pramayudi, Hartati Oktarina, *Ibid.*, h. 35-36.



Sumber : Jurnal Natural. Husni dan Nur Pramayudi  
**Gambar 3.** Kantung Telur



Sumber : Jurnal Natural. Husni dan Nur Pramayudi  
**Gambar 4.** Telur *P. marginatus*

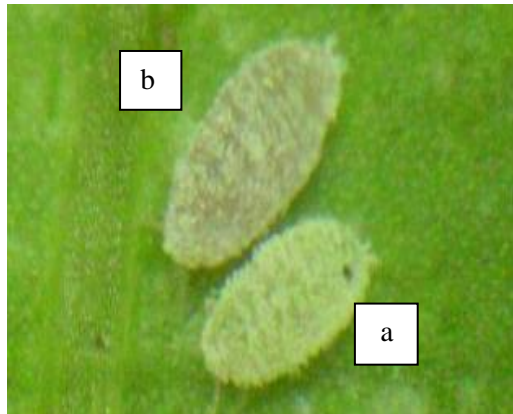
## 5. Stadium Nimfa Instar Pertama



Sumber : Jurnal Natural Husni dan Nur Pramayudi  
**Gambar 5.** Nimfa *P. marginatus* Instar Pertama

Stadium nimfa pertama disebut *crawler*, aktif bergerak mencari tempat makan disekitar tulang daun yang merupakan salah satu letak jaringan floem tanaman yang mengangkut sari-sari makanan hasil fotosintesis. Kutu putih memakan cairan tanaman dengan menusukkan stiletnya pada epidermis daun, buah dan batang tanaman. Stadium nimfa instar pertama membutuhkan waktu untuk berkembang sekitar rata-rata 6 hari.

## 6. Stadium Nimfa Instar Kedua



Sumber : *Jurnal Natural* Husni dan Nur Pramayudi

**Gambar 6.** a. nimfa instar Kedua betina  
b. nimfa instar Kedua jantan

Stadium nimfa instar kedua *P. marginatus* sudah dapat dibedakan jenis kelaminnya dengan melihat warna tubuhnya. Individu betina memiliki tubuh yang berwarna kuning sedangkan individu jantan memiliki tubuh yang berwarna merah muda.<sup>25</sup> Pada stadium instar ini, *P. marginatus* mulai tidak bergerak aktif seperti pada stadium nimfa instar pertama. stadium nimfa instar kedua betina berlangsung selama 4 hari dan stadium nimfa instar kedua jantan berlangsung selama 5,5 hari.

---

<sup>25</sup>Husni, Nurpramayudi, "Biology Of Papaya Mealy Bug *Paracoccus marginatus* (Hemiptera: Pseudococcidae) In Cassava (*Manihot utilissima* Pohl)". *Jurnal Natural* Vol. 12, No. 2, (02 September,2012), h. 12.

## 7. Stadium nimfa instar ketiga



Sumber : *Jurnal Natural*. Husni dan Nur Pramayudi

**Gambar 7.** Nimfa instar ketiga

Stadium nimfa instar ketiga ukuran tubuh betina lebih besar dan lebar dibandingkan dengan jantan, dan tubuh individu betina tetap berwarna kuning. Pada individu betina, tahapan perkembangan ini merupakan stadium akhir sebelum menjadi imago. Stadium nimfa instar ketiga jantan memiliki ukuran tubuh lebih ramping dibandingkan dengan individu betina. Pada individu jantan, serangga ini akan mengalami satu tahapan perkembangan lagi sebelum menjadi imago yaitu stadium nimfa instar keempat. Stadium nimfa instar ketiga pada jantan disebut prapupa, karena di sekitar tubuh serangga jantan mulai diselimuti oleh benang-benang lilin. Stadium nimfa instar ketiga betina berlangsung selama 4 hari sedangkan stadium nimfa instar ketiga jantan, rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk berkembang adalah 2,5 hari.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup>Nur Pramayudi, Hartati Oktarina, *Op. Cit.*, h.38-39.

## 8. Stadium Nimfa Instar Keempat



Sumber : Jurnal Natural. Husni dan Nur Pramayudi

**Gambar 8.** Nimfa Instar Keempat

Stadium nimfa ini hanya terjadi pada individu jantan. Stadium nimfa instar keempat jantan ini berupa pupa dengan tipe pupa eksarata yang ditutupi benang-benang lilin tanpa rumah pupa atau kokon. Pada penelitian ini, rata-rata waktu yang dibutuhkan instar ini untuk berkembang adalah 6 Hari.

## 9. Stadium Imago *Paracoccus marginatus*



Sumber : Jurnal Natural. Husni dan Nur Pramayudi

**Gambar 9.** a. Imago betina **Gambar 10.** b. imago jantan

Stadium imago betina memiliki tubuh berbentuk oval berwarna kuning yang ditutupi oleh lilin berwarna putih dan mengeluarkan embun madu. Stadium imago betina mirip dengan stadium nimfa, namun ukurannya lebih besar dan lebar dan ditutupi benang-benang. Pada stadium imago jantan, tubuh imago berwarna merah muda kecokelatan dan memiliki sepasang sayap serta aktif terbang di sekitar

pertanaman mencari imago betina. Rata-rata lama hidup imago betina *P. marginatus* adalah selama 12 hari dan lama hidup stadium imago jantan tersebut adalah 4 hari.<sup>27</sup>

## **B. Tanaman Pepaya sebagai tanaman Inang *P. marginatus***

### **1. Klasifikasi Pepaya**



Sumber : Dokumentasi Pribadi

**Gambar 11.** Tanaman Pepaya

Regnum	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Violales
Family	: Caricaceae
Genus	: <i>Carica</i>
Spesies	: <i>Carica Papaya</i> L. <sup>28</sup>

### **2. Morfologi**

Papaya yang nama ilmiahnya *Carica papaya* L. adalah termasuk tanaman herba dari famili caricaceae, yang mudah tumbuh dan banyak terdapat di daerah tropis. Batang pohonnya lurus, lunak, berongga dan pada umumnya tak bercabang. Daunnya lebar berlekuk-lekuk, bertangkai panjang dan berongga. Buahnya bertangkai pendek, menempel pada batang diatas pangkal tangkai daun. Bentuk buahnya bulat lonjong dan didalamnya terdapat banyak biji. Buah yang masak berwarna kuning, daging

---

<sup>27</sup>Nur Pramayudi, Hartati Oktarina, *Op. Cit.*, h. 41.

<sup>28</sup>Cahya Saparinto, *Panduan Praktis Menanam 51 Tanaman Obat Populer di Pekarangan*. (Yogyakarta : Liliy Publisher. 2016), h. 256.



buahnya lunak, rasanya manis dan segar, sedang buah yang muda berwarna hijau dan banyak mengandung getah.<sup>29</sup> Bunganya keluar dari ketiak daun, tunggal atau dalam rangkaian. Bunga ada yang berjenis satu, yakni betina atau jantan atau hermafrodit yang mempunyai putik dan benang sari yang fertil. Pohon sempurna sesuai dengan bunga yang dikandungnya. Pepaya tergolong penyerbuk silang dengan perantara angin.<sup>30</sup>

### **3. Syarat Tumbuh Tanaman pepaya**

Tanaman pepaya mudah tumbuh di berbagai tanah, tetapi perlu juga memperhatikan faktor-faktor yang dapat berpengaruh pada tananaman yang diusahakan, agar terpenuhi persyaratan yang dikehendaki tanaman menghasilkan buah yang memuaskan. Beberapa faktor yang berpengaruh pada tanaman papaya ini antara lain :

#### **a. Tanah**

Tanah adalah tempat tumbuhnya tanaman, oleh karena itu perlu mendapat perhatian secara seksama. Tanaman papaya menghendaki tanah yang gembur, subur, netral keasamannya, kaya bahan organik, memiliki pH 6,5-7, datar, terbuka, tidak digenangi air, sampai ketinggian 1000 meter dari permukaan laut.

#### **b. Keadaan iklim**

Iklim sangat berpengaruh terhadap tanaman pepaya. Beberapa faktor seperti sinar matahari, suhu kelembaban, dan curah hujan sangat menentukan keberhasilan dalam bercocoktanam papaya.

---

<sup>29</sup>D.S Soewito, *Bercocok Tanam Papaya* (Jakarta : CV Titik Terang, 1990), h.12.

<sup>30</sup>Hendro Sunarjono, *Prospek Berkebun Buah* (Jakarta : Penebar Swadaya, 1998) h.33.

c. Sinar matahari

Tanaman pepaya memerlukan sinar matahari yang banyak, terutama saat pembenihan dan menjelang pemetikan buah. Adanya sinar matahari yang banyak dalam pembenihan akan mempercepat tumbuhnya benih. Sedangkan sinar matahari yang dibutuhkan menjelang pemetikan buah. Dapat menghasilkan buah yang berkualitas baik dengan rasa yang cukup manis.

d. Suhu kelembaban

Suhu optimal yang dikehendaki tanaman pepaya ialah berkisar antara  $22^{\circ}$  -  $26^{\circ}$  C sedangkan suhu minimalnya adalah  $15^{\circ}$  C. pada suhu yang lebih tinggi seperti  $35^{\circ}$  C (Siang hari) dan  $26^{\circ}$  C (malam hari), lebih menguntungkan tanaman ini dan dapat mempercepat proses tumbuhnya benih yaitu 12-14 hari setelah disemai.

e. Curah hujan

Curah hujan yang dikehendaki tanaman ini rata-rata 1500-200 mm/tahun. Di daerah yang bersuhu tinggi dan curah hujan tinggi, tanaman pepaya akan lebih baik hasilnya.<sup>31</sup>

#### 4. Gejala kerusakan akibat hama kutu putih (*P. marginatus*)



Sumber : <https://www.google.co.id>

**Gambar 12.** a. Serangan hama kutu putih pada daun pepaya  
b. Serangan hama kutu putih pada buah pepaya

---

<sup>31</sup>D.S Soewito, *Op.Cit.*, h.20-22.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

**Gambar 13.** Gejala kerusakan serangan *P. marginatus* pada daun papaya

Segerombolan kutu *P. marginatus* biasanya ditemukan di permukaan bawah daun dan di sekitar tulang daun. Kutu putih menyerang tumbuhan inang dengan cara menusukkan stiletnya dan mengisap cairan tanaman pada pembuluh floem yang berisi hasil proses fotosintesis seperti gula sukrosa dan metabolit lainnya yang berguna untuk cadangan makanan bagi tanaman, *P. marginatus* menyerang tanaman pada bagian daun, bagian batang, pucuk, dan buah. Kutu putih *P. marginatus* menyerang tanaman dengan cara menusukkan stiletnya lalu mengisap cairan tanaman dan secara bersamaan juga memasukkan zat beracun ketika mengisap cairan pembuluh floem tanaman sehingga akan mengakibatkan daun menjadi mengkerut, keriting, kerdil dan akhirnya lama kelamaan mati. Selain itu kutu putih menghasilkan embun madu yang dapat ditumbuhi cendawan jelaga yang menimbulkan warna hitam pada tumbuhan inang.<sup>32</sup>

### C. Pestisida

Secara harfiah, ‘Pestisida’ berarti pembunuh hama (*pest* : hama dan *cide* : membunuh). Berdasarkan SK menteri pertanian RI Nomor 434.1/Kpts/Tp.

---

<sup>32</sup>Rosdah Thalib, “Populasi dan Serangan Kutu Putih Papaya *Paracoccus marginatus* (Hemiptera : Pseudococcidae) pada Tanaman Pepaya di Daerah Dataran Rendah Sumatera Selatan”. *Jurnal HPT Tropika*. ISSN 1411-7525 Vol 12, No 2. Universitas Sriwijaya. (2014), h. 139.

270/7/2001. Tentang syarat dan tata cara pendaftaran pestisida, yang dimaksud pestisida adalah semua zat kimia atau bahan lain serta jasad renik dan virus yang digunakan untuk beberapa tujuan yaitu memberantas hama, penyakit tanaman, bagian tanaman dan hasil pertanian.<sup>33</sup> Pestisida adalah ramuan zat kimia bersifat racun yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman. karena beracun, benda ini harus digunakan secara berhati-hati agar tidak meracuni tanaman, binatang, dan terutama manusia.<sup>34</sup>

Penggolongan pestisida berdasarkan kelompok organisme pengganggu tanaman yang akan dikendalikan sebagai berikut :

- a. Insektisida adalah bahan yang mengandung senyawa yang berfungsi untuk mengendalikan hama.
- b. Fungisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia yang berfungsi mengendalikan jamur.
- c. Herbisida. digunakan untuk mengendalikan gulma.
- d. Bakterisida. Disebut bakterisida karena dipergunakan untuk mengendalikan bakteri.
- e. Rodentisida. adalah senyawa kimia yang dipergunakan untuk mengendalikan berbagai jenis binatang pengerat, seperti : tikus.
- f. Nematisida, digunakan untuk mengendalikan nematoda.
- g. Moluskisida adalah jenis pestisida yang digunakan untuk mengendalikan moluska, seperti : siput, bekicot.<sup>35</sup>

## **1. Pestisida Nabati**

---

<sup>33</sup>Panut Djojosumarto, *Pestisida dan Aplikasinya*. (Jakarta : PT Agromedia Pustaka,2008), h.1.

<sup>34</sup>Srinajiyati, Danarti, *Memilih dan Merawat Tanaman Buah Dipekarangan Sempit*. (Jakarta : Penebar Swadaya, 1992), h. 86.

<sup>35</sup>Novizan, *Petunjuk Penggunaan Pestisida*. (Jakarta : PT Agromedia pustaka, 2008), h.5.

Lebih dari 1.500 jenis tumbuhan di dunia dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Di Indonesia, di Indonesia diketahui telah teridentifikasi lebih dari 50 famili tumbuhan penghasil racun. Bahan aktif pestisida nabati adalah produk alam yang berasal dari tanaman yang memiliki kelompok metabolit sekunder dan mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, terpenoid dan zat kimia sekunder lainnya. Pestisida nabati sangat efektif membasmi organisme pengganggu tanaman. Bagian tanaman yang dapat digunakan untuk membuat pestisida nabati diantaranya daun, biji, buah, dan akar. Bahan-bahan tersebut dapat diolah menjadi berbagai macam bentuk. Untuk pestisida nabati biasanya berbentuk cairan umumnya berupa ekstrak, minyak, dan pasta.<sup>36</sup> Menurut yosomiharjo dalam membuat pestisida organik sendiri pada dasarnya, pestisida organik tersebut dibuat dari ekstrak daun-daunan, terutama yang pahit direndam dalam air, lalu disemprotkan.<sup>37</sup>

Cara umum untuk membuat pestisida nabati adalah dengan menghancurkan bahannya dengan blender, rebus di atas api, dan diamkan terlebih dahulu sebelum disemprotkan ke tanaman yang terserang OPT. Untuk bahan pestisida jenis biji rendam terlebih dahulu lalu ditumbuk, Sementara itu untuk jenis daun dan umbi diolah dengan menghancurkan bahan dengan blender dan ambil ekstranya, sebelum diaplikasikan ke tanaman pestisida nabati ini perlu dicampur dengan sabun atau deterjen dan direndam semalam.

### **3. Fungsi Pestisida Nabati :**

- a. Penghambat nafsu makan (*antifeedant*)
- b. Penolak (*repellent*) dan Penarik (*attractant*)
- c. Penghambat perkembangan dan Pencegah peletakan telur

---

<sup>36</sup>M. Tosingilo, *Op.Cit.*, h. 53.

<sup>37</sup>Pracaya, *Bertanam Sayuran Organik*. (Jakarta : Penebar Swadaya, 2003), h. 102.

- d. Pengaruh langsung sebagai racun

#### **4. Kelebihan Penggunaan Pestisida Nabati :**

- a. Dapat diandalkan untuk mengatasi OPT yang telah kebal terhadap pestisida sintesis.
- b. Mampu mengurai cepat dengan bantuan sinar matahari.
- c. Memiliki efek yang cepat untuk menghentikan nafsu makan serangga, tetapi tidak membunuhnya.
- d. Toksisitas rendah terhadap hewan dan relatif lebih aman pada manusia
- e. Memiliki spektrum pengendalian yang luas (racun lambung dan syaraf dan bersifat selektif).
- f. Fitotoksisitas rendah sehingga tidak meracuni dan merusak tanaman.
- g. Murah dan mudah dibuat oleh petani.

#### **5. Kekurangan Penggunaan Pestisida Nabati :**

- 1. Cepat terurai sehingga aplikasi pestisida nabati harus sering dilakukan.
- 2. Memiliki efek lambat dibandingkan pestisida sintesis.
- 3. Kapasitas produksi pestisida nabati masih rendah dan belum dapat diproduksi secara besar.
- 4. Ketersediaan ditoko-toko pertanian masih terbatas.
- 5. Kurang praktis dan tidak tahan disimpan dalam waktu yang lama.<sup>38</sup>

---

<sup>38</sup>M. Tosigilo, *Op. Cit.*, h. 56.

## D. Sambiloto

### 1. Klasifikasi tumbuhan Sambiloto



Sumber : Dokumentasi Pribadi

**Gambar 14.** Daun Sambiloto

Regnum	: Plntae
Divisi	: Spermathophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Solanales
Famili	: Achanthaceae
Genus	: Andrographis
Spesies	: <i>Andrographis paniculata</i> (Burm. f) <sup>39</sup>

### 2. Morfologi Sambiloto

Sambiloto dalam perkembangannya menyebar ke daerah cina, malaysia, dan Indonesia. Menurut data spesimen herbarium bogoriense sambiloto sudah ada sejak tahun 1983. Habitus sambiloto tergolong terna (herba), tumbuh tegak, tinggi sekitar 50 cm, tanaman semusim, rasa sangat pahit, batang berkayu, pangkal bulat, bentuk segi empat saat muda, dan bulat setelah tua, percabangan monopodial, berwarna hijau. Bunga kecil, biseksual, zigomorf, sepal daun kelopak 5 buah, petal 5 buah, berwarna putih dengan strip ungu, bunga mempunyai bibir terbelah dua dan buahnya berbentuk lonjong yang berdiri tegak.<sup>40</sup>

---

<sup>39</sup>Rukmana rahmat, *Budidaya dan Pascapanen Tanaman Obat Unggulan*. (Yogyakarta : Lily Publisher, 2016), h. 371.

<sup>40</sup>W.P Winarto, *Budidaya Sambiloto dan Pemanfaatan Obat*. (Jakarta : Penebar Swadaya, 2003), h. 8.

### 3. Kandungan Kimia Daun Sambiloto

Berdasarkan uji fitokimia ekstrak ethanol sambiloto yang dilakukan oleh Nurhafiza terdapat beberapa kandungan kimia yang ada pada daun sambiloto yaitu mengandung senyawa flavonoid, tanin, alkaloid, terpenoid, dan juga mengandung senyawa Andrographolide yang biasa dipakai sebagai antifertilizin dalam dunia farmasi.<sup>41</sup> Berikut beberapa kegunaan dari senyawa metabolit sekunder :

#### a. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu senyawa yang bersifat racun, sifat khas Flavonoid yaitu memiliki bau yang tajam, rasanya yang pahit, dapat larut dalam air, dan juga mudah terurai dalam temperatur yang tinggi dan bersifat menghambat makan serangga.

#### b. Tanin

Mekanisme kerja senyawa tanin adalah dengan mengaktifkan sistem lisis sel karena aktifnya enzim proteolitik pada sel tubuh serangga yang terpapar tanin. Tanin mempunyai rasa yang pahit. Salah satu fungsi tanin pada tumbuhan umumnya berfungsi sebagai penolak hewan pemakan tumbuhan dan pertahanan diri bagi tumbuhan itu sendiri.

#### c. Alkaloid

Alkaloid adalah metabolit sekunder mengandung nitrogen yang berjumlah lebih dari 15.000 dan dijumpai di sekitar 20% spesies tumbuhan berpembuluh. Memiliki efek farmakologi yang cukup besar pada hewan, Sebagian besar efektif mencegah serangan herbivora mamalia dan patogen.

---

<sup>41</sup>Nurhafiza, "Uji Aktifitas Ekstrak Ethanol 96 % Daun Sambiloto (*Andrographis Paniculata*) Terhadap Kualitas Sperma Pada Tikus Jantan Galur Sprague-Dawley Secara In Vivo Dan Aktivitas Spermisidial Secara In Vitro". (Skripsi farmasi uin syarif hidayatullah, Jakarta, 2015), h.34.



#### d. Terpenoid

Terpenoid adalah salah satu kelompok utama metabolit sekunder. Berfungsi melindungi tumbuhan dari gangguan herbivor, untuk menolak serangga, untuk menarik insek predator dan menghindari infeksi yang disebabkan oleh patogen mikrobial.<sup>42</sup>

### E. Buah Maja

#### 1. Klasifikasi Buah Maja



Sumber : [https://www.khasiat buah maja.co.id](https://www.khasiat_buah_maja.co.id)

**Gambar 15.** Buah Maja

Regnum	: Plantae
Divisi	: Spermathophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Rutaceae
Genus	: <i>Aegle</i>
Spesies	: <i>Aegle marmelos</i> L. <sup>43</sup>

#### 2. Morfologi Buah Maja

---

<sup>42</sup>Rismayani, *Manfaat Buah Maja Sebagai Pestisida Nabati Untuk Hama Pengerek Buah Kakao (Conopomorpha Cramerella)* Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industry 19 (3) : 24-26. Pusatlitbang, 2013. [Http://Sultra.Litbang.Pertanian.go.id](http://Sultra.Litbang.Pertanian.go.id). [13 September 2017]

<sup>43</sup>Badan POM RI, *Aegle marmelos(L) correa*.2008. <http://www.e-bookspdf.org>, [18 januari 2018]

Habitus merupakan pohon tahunan dengan tinggi 10-15 m batangnya berkayu, bulat, bercabang, berduri, dan berwarna putih kekuningan. Daunnya tersebar pada batang uda, berbentuk lonjong dengan ujung dan pangkal runcing, tapi bergerigi, atau berlekuk tidak dalam. Panjang daun 4-13,5 cm, lebar 2-3,5 cm berwarna hijau, bunga berupa bunga majemuk, bentuk malai. Daun mahkota berbentuk lonjong, berwarna hijau dengan panjang 1-1,5 cm. buah berbentuk bola, diameter 5-12 cm, berdaging dan berwarna coklat. Biji berbentuk pipih dan berwarna hitam. Akar tunggang berwarna putih kotor.

### **3. Kandungan Kimia buah maja**

Berdasarkan penelitian uji fitokimia yang dilakukan oleh Devi ekstrak kulit dan daging buah maja mengandung senyawa tanin, alkaloid, terpenoid, flavonoid dan saponin yang bersifat sitotoksik.<sup>44</sup> Senyawa saponin yang terkandung pada buah maja yang menyebabkan buah maja berasa pahit, berbusa bila dicampur air, dan mempunyai sifat eksudatif yang mengakibatkan peradangan pada sendi, mempunyai sifat haemolisis yang mengakibatkan kerusakan sel darah merah Saponin sehingga dapat merusak membran sel serangga.<sup>45</sup>

### **F. Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan proses penarikan komponen aktif menggunakan pelarut tertentu. Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan cara ekstraksi zat aktif simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai dengan komponen yang diinginkan. Metode ekstraksi secara maserasi merupakan

---

<sup>44</sup>Devi Ratnawati, "Uji aktifitas biologis ekstrak kulit dan daging buah maja (Aegle marmelos) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test". (Jurnal Prosiding Seminar Nasional Kimia ISBN : 978 -602-19755-0-3, 2011), h.18.

<sup>45</sup>Rismayani, "Manfaat Buah Maja Sebagai Pestisida Nabati Untuk Hama Pengerek Buah Kakao (Conopomorpha Cramerella) Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industry" 19 (3) : 24-26. Pusatlitbang, 2013. [Http://Sultra.Litbang.Pertanian.go.id](http://Sultra.Litbang.Pertanian.go.id). [13 September 2017]

metode pemisahan zat aktif secara pengadukan dan penyaringan yang digunakan untuk membuat ekstrak tumbuhan. Maserasi merupakan proses perendaman sampel dengan sampel dengan pelarut organik dengan menggunakan beberapa kali pengocokan dalam suhu ruangan. Pelarut Methanol merupakan pelarut yang paling banyak digunakan dalam proses isolasi senyawa organik bahan alam karena dapat melarut senyawa metabolit sekunder. Hasil yang diperoleh berupa ekstrak kasar yang telah diuapkan pelarutnya dengan *Rotatory Evaporator*, dimana seluruh senyawa bahan alam yang terlarut dalam pelarut yang akan digunakan dalam ekstrak tersebut. Selanjutnya ekstrak kasar tersebut dipisahkan berdasarkan komponen-komponen dengan metode fraksinasi partisi dengan menggunakan corong pisah.

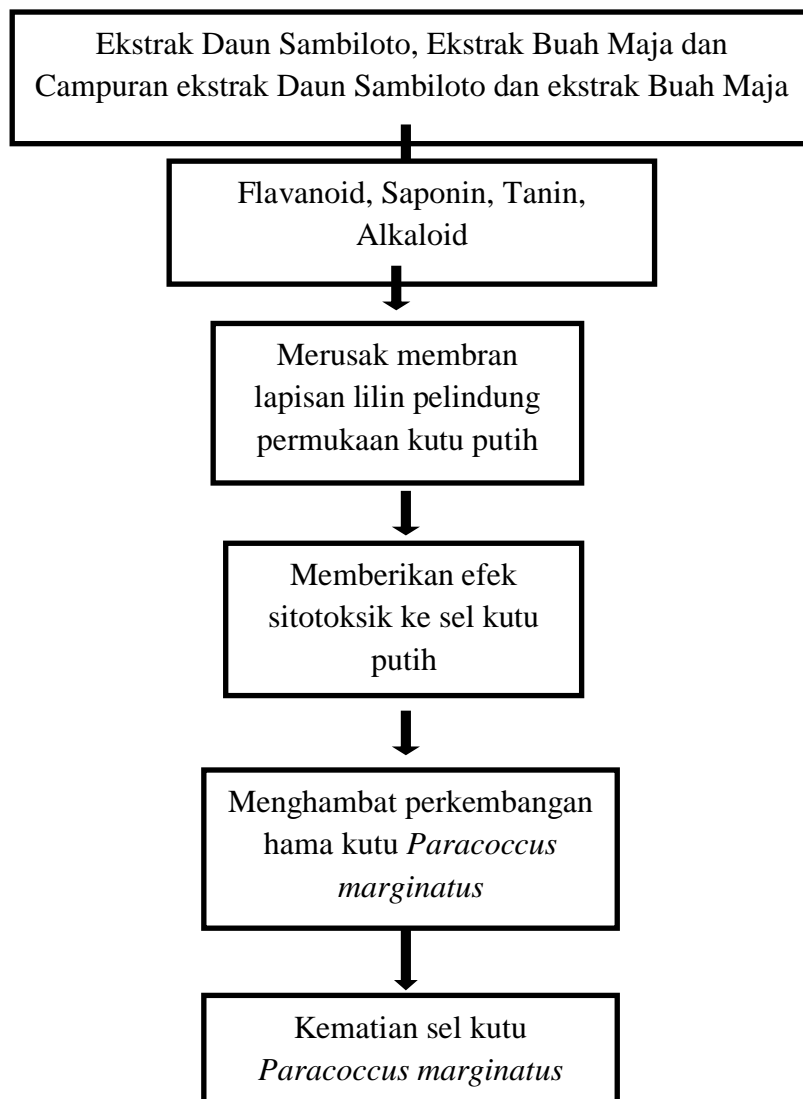
#### **F. Kerangka Berfikir**

Tanaman pepaya merupakan komoditi buah yang banyak digemari masyarakat. Tanaman pepaya sering dihadapkan pada berbagai masalah yaitu serangan hama dan merupakan salah satu faktor yang menghambat kelancaran dalam budidaya tanaman pepaya. Hama yang sering menyerang tanaman khususnya tanaman pepaya ialah jenis kutu dimana kutu ini biasanya sensitif dengan aroma dan rasa. Pada daun sambiloto dan buah maja terdapat *alkaloid*, *tanin*, *saponin*, *terpenoid*, dan *flavonoid* yang dapat merusak membran lapisan lilin pelindung permukaan kutu putih dan bersifat racun sebagai penghambat pertumbuhan dan perkembangan hama kutu bahkan membuat kutu mati. Bahan yang digunakan daun sambiloto dan buah maja memiliki rasa pahit yang tidak disukai kutu serta memiliki aroma yang sangat menyengat.

Sebagai pemanfaatan sumber daya alam, maka peneliti tertarik melakukan penelitian dengan memanfaatkan daun sambiloto dan buah maja sebagai pestisida

nabati terhadap kutu putih yang bertujuan menghambat penekanan perkembangbiakan kutu putih yang sangat merugikan dan merusak tanaman. Berdasarkan uraian di atas bahwa ekstrak daun sambiloto dan ekstrak buah maja dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati. Sehingga diperlukannya penelitian mengenai pengaruh penggunaan daun sambiloto dan buah maja sebagai pestisida nabati terhadap hama kutu *P. marginatus*.

#### G. Bagan Kerangka Berfikir



## H. Hipotesis

Bedasarkan landasan teori yang sudah di uraikan di atas, maka peneliti mengajukan hipotesis sebagai berikut

$H_0$  = Penggunaan pestisida dari larutan ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan ekstrak buah maja (*Aegle marmelos*) tidak efektif mematikan hama kutu putih (*P. marginatus*) pada tanaman pepaya (*Carica papaya*).

$H_a$  = Penggunaan pestisida dari larutan ekstrak daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) dan buah maja (*Aegle marmelos*) efektif mematikan hama kutu putih (*P. marginatus*) pada tanaman pepaya (*Carica papaya*).

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Sifa, *Kefektifan Tiga Jenis Insektisida Nabati Terhadap Kutu Putih Pepaya (Paracoccus marginatus) dan Keamanannya Terhadap Kumbang Predator Curinus coeruleus*. Skripsi Departemen Proteksi Tanaman IPB, Bogor, 2011
- Ahmad Sifa, *Kefektifan Tiga Jenis Insektisida Nabati Terhadap Kutu Putih Pepaya (Paracoccus marginatus) dan Keamanannya Terhadap Kumbang Predator Curinus coeruleus*. *Jurnal HPT tropika*, Vol. 13, No. 2, : 124-132. IPB, Bogor, 2013
- Ali Kemas hanifah, *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi Edisi ketiga*. Jakarta : Rajawali Press, 2016
- Anwar Chairul, *Hakikat Manusia dalam Pendidikan Sebuah Tinjauan Filosofis*. Yogyakarta : Suka-Press, 2014
- Badan POM RI. *Aegle marmelos (L.) correa*. 2008. <http://www.e-bookspdf.org>. diakses tanggal 18 januari 2018. Pukul 15.30 WIB.
- C. N williamams & WT. Pregrine. *Produksi sayuran tropika*. Yogyakarta : UGM press, 1933
- Cahya Saparinto. *Panduan Praktis Menanam 51 Tanaman Obat Populer di Pekarangan*. Yogyakarta : Liliy Publisher. 2016
- Devi Ratnawati. *Uji Aktifitas Biologis Ekstrak Kulit Dan Daging Buah Maja (Aegle marmelos) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test*. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Kimia* ISBN : 978-602-19755-0-3. Bengkulu : Universitas Bengkulu, 2011
- Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura. 2009. *Kutu Putih Meksiko Sulit Dibasmi*. <http://www.regional.kompas.com>. Diakses 08 Maret 2010, 14:35 WIB.
- Dwi Winarno. *Hama Kutu Putih Pada Jarak Pagar*. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri* Vol 21 No 2 A. balitas, 2015
- Friamsan, Nasrul , “Biologi dan statistik demografi kutu putih papaya (*Paracoccus marginatus* Williams & Granara de willink (Hemiptera : Pseudococcidae) pada tanaman papaya (*Carica papaya* L.)” *Skripsi*, 2009.
- <https://tafsirq.com/#tafsir-jalalayn/13-ar-rad/ayat-4/26-asy-syuara/ayat-7>. [20 september 2017]
- Hasna, Husni “keefektifan Ekstrak Daun Pare (*Momordica Charantia*) Dalam Mengendalikan *Crocodylomia Pavonana* F. Pada Tanaman Sawi, *Florateg*, 2013.
- Husni dan Nur Pramayudi. *BIOLOGY OF PAPAYA MEALY BUG Paracoccus marginatus (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) IN CASSAVA (Manihot utilissima Pohl)*. *Jurnal Natural* Vol. 12, No. 2 2012. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh, 2012

Intan Mayang Sari. *Uji Efektifitas Ekstrak Bunga Krisan (Chrysanthemum morfolium) sebagai Ovisida Terhadap Telur Aedes Aegypti*, Skripsi universitas lampung, 2015

Lydia Ivakdalam, “Dampak Ekonomi Serangan Hama Asing Invasif *Paracoccus marginatus* (Hemiptera : Pseudococcidae) Pada Usahatani di Kabupaten Bogor”. Tesis Institut Pertanian Bogor, Bogor, 2010

Mohammad Irfan. *Uji Pestisida Nabati Terhadap Hama Dan Penyakit Tanaman*. Jurnal Agroteknologi, Vol. 6 No. 2,: 39 – 45. Pekanbaru : UIN SUSKA RIAU. 2016

Muhammad Tosingilo. *Pupuk Organik Dan Pestisida Nabati No 1*. Jakarta : PT Agromedia Pustaka, 2015

—————. *Membuat Pestisida Nabati untuk Hidroponik, Akuaponik, Vertikultur, dan Sayuran Organik* Jakarta: PT Agromedia Pustaka. 2017

Mushaf Al-Azhar. *Al-qur'an dan Terjemah*. Bandung : Penerbit Jabal. 2010

Novizan. *Petunjuk Penggunaan Pestisida*. Jakarta : PT Agromedia Pustaka, 2008

Nur Pramayudi dan Hartati Oktarina. *Biologi Hama Kutu Putih Pepaya (Paracoccus Marginatus) Pada Tanaman Pepaya*. Jurnal. Floratek 7: 32 – 44. Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh, 2012

Nurhafiza, “Uji Aktifitas Ekstrak Ethanol 96% Daun Sambiloto (*Andrographis Paniculata* (Burm. F)) Terhadap Kualitas Sperma Pada Tikus Jantan Galur Sprague-Dawley Secara In Vivo Dan Aktivitas Spermisidial Secara In Vitro”. Skripsi farmasi UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2015

Panut Djojosumarto. *Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta : PT Agromedia Pustaka, 2008

Pracaya. *Bertanam Sayuran Organik*. Jakarta : Penebar Swadaya, 2003

Rahel Deananta. *Efektivitas Ekstrak Buah Maja (Aegle marmelos) Terhadap Mortalitas Walang Sangit (Leptacoris Acuta) Pada Tanaman Padi*. Jurnal Teknobiologi. Yogyakarta : Universitas Atmajaya. 2016

Rahmat Rukmana. *Budidaya dan Pascapanen Tanaman Obat Unggulan*. Yogyakarta : Lily Publisher, 2016

Rismayani. *Manfaat Buah Maja Sebagai Pestisida Nabati Untuk Hama Pengerek Buah Kakao (Conopomorpha Cramerella)* Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industry 19 (3) : 24-26. Pusatlitbang, 2013.

Rizal, Wawancara Petani Buah, Hortipark lampung, lampung Selatan. [14 Desember 2017]

Rosdah Thalib. *Populasi dan Serangan Kutu Putih Papaya P. marginatus (Hemiptera : Pseudococcidae) pada Tanaman Pepaya di Daerah Dataran Rendah Sumatera Selatan*. Jurnal HPT Tropika. ISSN 1411-7525 Vol 12, No 2. (Palembang : Universitas Sriwijaya, 2014

- Soetiarso dan Adiyoga. *Strategi Petani Dalam Pengelolaan Resiko Pada Usaha Tani Cabai. Jurnal Hortikultura : Vol 8 No 4. 1299-1311*. Bandung : Balai Penelitian Tanaman Sayur, 1999
- Soewito, D.S. *Bercocok Tanam Papaya*. Jakarta : CV Titik terang, 1990
- Sriani Sujiprihati dan Ketty Suketi. *Budidaya Papaya Unggul*. Jakarta : penebar swadaya, 2009
- Srinajiyati dan Danarti. *Memilih dan Merawat Tanaman Buah Dipekarangan Sempit*. Jakarta : Penebar swadaya, 1992
- Sunarjono Hendro. *Prospek Berkebun Buah*. Jakarta : Penebar Swadaya, 1998
- Susilawati. *Aktivitas Larvasida Ekstrak Metanol Buah Pare (Momordica Charantia L.) Terhadap Larva Aedes aegypti*. Jurnal molekul, Vol. 10 No. 1. Mei : 33-37. Palembang : Universitas Sriwijaya, 2015
- Susilo, *Infestation Of The Papaya Mealybug In Home Yard Plants In Bandar Lampung, Indonesia*. Jurnal Pertanian. Bandar lampung : Universitas Lampung, 2009
- W.P Winarto. *SAMBILOTO Budidaya dan Pemanfaaatan Obat*. Jakarta : Penebar Swadaya, 2003
- Yani Maharani. *Biologi dan Neraca Hayati Kutu Putih Pepaya Paracoccus marginatus William & Granarade Willink (Hemiptera : Pseudococcidae)*. Jurnal HPT Tropika Fakultas Pertanian. ISSN 1411-7525 vol 16 No 1. Bogor : Institut Pertanian Bogor, 2016